

指定階層間専用移動機を用いたマルチカーエレベータの郡制御方策

情報科学科 青山 仁

指導教員：太田 淳

1 はじめに

近年の都市化によって高層ビルは数が増加している。それに伴いエレベータによる移動の効率化の必要性も増して来ている。従来の機能のままシャフトの数を増やすという方法もあるが、限られた敷地面積の中で、より効率的な人の移動を実現するために新たなエレベータの規格が研究されている。二つのかごが連結して動作するダブルデッキエレベータや、本研究で扱うマルチカーエレベータがその例として挙げられ、このマルチカーエレベータを用いて効率的な制御法を実装することを本研究の目的とする。

2 マルチカーエレベータ

マルチカーエレベータ（以降 MCE と略す）とは、一つのシャフト内に複数のかごが搭載されているエレベータの総称で、ダブルデッキエレベータとの大きな違いは、それぞれのかごが独立に動作できる点で、それによって人の移動の効率化を図れる可能性がある。

ただし、複数のかごが同一シャフト内に存在することによって、かご同士が衝突してしまう可能性や、他のかごの動作範囲を制限してしまう恐れがあるので、それを考慮した制御法の確立が必須となる。

3 MceSim

MceSim とは、CST ソリューションコンペティション [1] の実施の際に開発されたシミュレータであり、乗客呼びの集合を入力するとシミュレーションを行い、結果を出力するツールである。

このシミュレータは Java 言語で実装されていて、既存のかご制御器やシャフト制御器、郡制御器を利用したり、オリジナルの制御器を実装することもできる。かごやシャフトの数、実行時間を設定することによって、さまざまな条件でのシミュレートが可能になる。

4 提案手法と評価実験

本研究においては、4 本のシャフトの内、1 本をあらかじめ設定した階層の間のみを移動するシングルカーエレベータ（以降 SCE と略す）とし、残りの 3 本のシャフトは以下の 3 種の呼びパターンに対応した制御器を実装した MCE としている。

- ① ランダム呼び
- ② アップピーク：1F からの呼びがほとんどを占める
- ③ ダウンピーク：1F への呼びがほとんどを占める

各呼びパターンで指定階の範囲を変更して比較を行い、シングルカーエレベータ何台分の性能かを検証する。

さらに、指定階専用機が上手く働くように呼びのデータファイルを作成して、指定階の範囲と呼び率と性能（平均乗車待ち時間）の関係性を検証する。

5 シミュレーション結果

① ランダム呼び

指定階を 1～3F、25～30F とした際にシャフト 5 本の SCE 以上の性能となった。

② アップピーク

指定階を 1～3F、28～30F とした際にシャフト 6 本の SCE 以上の性能となった。（図 1）

③ ダウンピーク

指定階を 1～2F、25～30F とした際にシャフト 7 本の SCE 以上の性能となった。

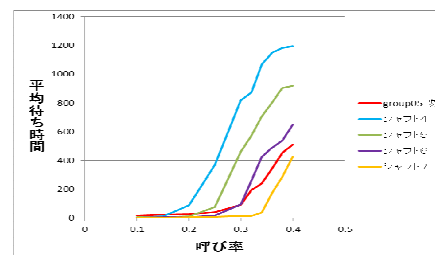


図 1 アップピーク時の SCE との比較

呼びのデータファイルを作成した場合、アップピーク時は、1F から指定階へ行く確率を 1F から通常階へ行く確率の約 2.8 倍に設定した際に約 4 倍の性能を発揮することが分かった。（図 2）

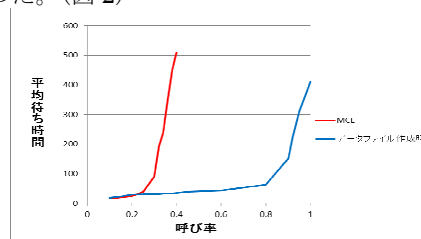


図 2 データファイル作成時の性能比較

同様にランダム時やダウンピークでも呼びの確率を指定階専用機が上手く働くように設定することにより、大幅な性能向上が見られた。

6 おわりに

本研究では、指定階専用機を実装することに着目し、呼びパターンによって様々な性能比較を行った。各呼びパターンで指定階を変更していくことで、同シャフト数 SCE と比べ 1.5 倍前後の性能を発揮することが分かった。さらに、呼びデータを有利に働くように設定することにより大幅な性能向上が見られた。実際の場合においても、アップピーク時などでは、各フロアの社員数等の調査を行って指定階を決定することによって、同シャフト数 SCE の 2 倍以上の性能を実現することが可能であると考えられる。

参考文献

- [1] 電子情報通信学会 コンカレント工学 (CST) 研究専門委員会、「CST ソリューションコンペティション 2010」、最終更新：2011 年 1 月 29 日
<http://www.ieice.or.jp/~cst/compe10/>